

10/504394

DTOS PCT/PTO 11 AUG 2004

POWERED BY Dialog

RESINOUS CASING WHOSE CONSTRUCTION MATERIAL IS EASILY DETECTED BY INFRARED RAY, CONSTRUCTION MATERIAL DETECTING METHOD OF RESINOUS CASING BY INFRARED RAY, CONSTRUCTION MATERIAL DETECTING-DISASSEMBLING METHOD OF RESINOUS CASING AND CONSTRUCTION MATERIAL DETECTING-DISASSEMBLING DEVICE

Publication Number: 09-257569 (JP 9257569 A) , October 03, 1997

Inventors:

- YAMAGIWA YASUYUKI

Applicants

- SONY CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 08-087091 (JP 9687091) , March 18, 1996

International Class (IPC Edition 6):

- G01J-001/04
- B29B-017/00
- C08J-011/00
- G01N-021/35

JAPIO Class:

- 46.1 (INSTRUMENTATION--- Measurement)
- 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY--- High Polymer Molecular Compounds)
- 32.4 (POLLUTION CONTROL--- Refuse Disposal)
- 46.2 (INSTRUMENTATION--- Testing)

JAPIO Keywords:

- R139 (INFORMATION PROCESSING--- Word Processors)

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sort the resin constitutive parts by accurately detecting a construction material of respective resin constitutive parts at disassembling time for abandonment of an appliance by forming a small plane infrared ray irradiating space in a part of a resin part to constitute a casing of an electric appliance.

SOLUTION: Among an upper part 1 and a lower part 2 to constitute a resin case (a casing) of an electric appliance, for example, a small plane irradiating space 1a which is almost vertical to the irradiating direction of infrared rays IR and whose diameter and length are about 1 to 5mm, is arranged in a part of the upper part 1 and in a part of not directly exerting influence on use of a user. A shape of the space 1a may be an optional shape such as respective spaces 3a to 3c having a circular, elliptic and square shape. At recycling time, the reflected light is detected by irradiating the space 1a with the infrared rays IR, and a construction material of the upper part 1 is judged by its spectrum. Therefore, a construction material of an assembling part can be accurately detected, and quick and easy disassembling work and sorting work can be performed in a recycle at appliance abandoning time, and recycle cost can be reduced.

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 5642769

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-257569

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J 1/04			G 0 1 J 1/04	L
B 2 9 B 17/00			B 2 9 B 17/00	
C 0 8 J 11/00			C 0 8 J 11/00	
G 0 1 N 21/35			G 0 1 N 21/35	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-87091

(22) 出願日 平成8年(1996)3月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山際 康之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

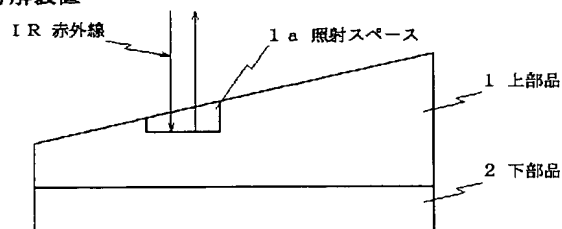
(74) 代理人 弁理士 高橋 光男

(54) 【発明の名称】 赤外線による材質検出が容易な樹脂製筐体と赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法と樹脂製筐体の材質検出・分解方法および材質検出・分解装置

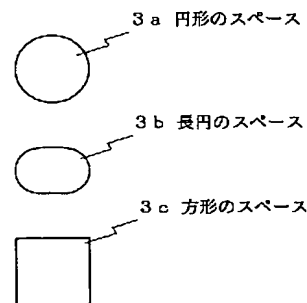
(57) 【要約】

【課題】 1個の筐体が種類の異なる材質で形成された複数個の樹脂部品から組み立てられている場合でも、各組み立て部品の材質が正確に検出できるようにして、製品廃棄時におけるリサイクルで、迅速かつ容易な分解作業と分別作業を可能にすることにより、リサイクルコストの低減化を実現する。

【解決手段】 オーディオ機器その他各種の電気製品の樹脂製ケースやキャビネット等の筐体において、リサイクルに備えて、筐体を構成する樹脂部品の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する。



(1)



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オーディオ機器その他各種の電気製品の樹脂製ケースやキャビネット等の筐体において、筐体を構成する樹脂部品の一部に、赤外線照射用のスペースとして小平面を形成することを特徴とする筐体。

【請求項 2】 複数の樹脂部品によって構成された筐体において、

前記樹脂部品的一方に第 1 の赤外線照射用のスペースと、該スペースの一部を貫通する孔部とを形成し、他方の樹脂部品の該貫通する孔部に対応する位置に、第 2 の赤外線照射用のスペースを形成することを特徴とする上記請求項 1 記載の筐体。

【請求項 3】 オーディオ機器その他各種の電気製品の樹脂製ケースやキャビネット等の筐体において、筐体を構成する樹脂部品の一部に、赤外線照射用のスペースとして形成する平面にチャックスペースを付加することを特徴とする筐体。

【請求項 4】 隣接して配置された赤外線発光素子と赤外線受光素子とを有する赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、

前記赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルと前記テーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段とを備え、前記赤外線照射手段から赤外線照射用のスペースとして筐体に形成された小平面へ赤外線を照射し、その反射光のスペクトルによって樹脂部品の材質を判定することを特徴とする赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法。

【請求項 5】 複数の樹脂部品から構成された筐体で、各樹脂部品にそれぞれ赤外線照射用のスペースが形成されているときは、各樹脂部品の材質を順次判定することを特徴とする上記請求項 4 記載の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法。

【請求項 6】 隣接して配置された赤外線発光素子と赤外線受光素子とを有する赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、

前記赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルと前記テーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、

複数の樹脂部品から構成された筐体を各樹脂部品ごとに分解する分解手段とを備え、

前記筐体の各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられているとき、各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合には、各樹脂部品に分解することを特徴とする赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法。

【請求項 7】 隣接して配置された赤外線発光素子と赤

外線受光素子とを有する赤外線照射手段と、

各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、

前記赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルと前記テーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、

1 つの筐体が複数の樹脂部品で構成されており、各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられているとき、各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合に、各部品ごとに分解する分解手段とを備えたことを特徴とする赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置。

【請求項 8】 隣接して配置された赤外線発光素子と赤外線受光素子とを有する赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、

前記赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルと前記テーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、

複数の樹脂部品から構成された筐体を各樹脂部品ごとに分解する分解手段と、

前記筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段とを備え、

前記筐体の各樹脂部品に赤外線を照射したとき、所望の反射光が得られない場合には、前記スペース加工手段によって筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成して、形成された小平面へ赤外線を照射し、その反射光のスペクトルによって樹脂部品の材質を判定することを特徴とする赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法。

【請求項 9】 隣接して配置された赤外線発光素子と赤外線受光素子とを有する赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、

前記赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルと前記テーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、

前記筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段と、

1 つの筐体が複数の樹脂部品で構成されており、各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられていないとき、前記スペース加工手段によって筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成して、形成された小平面へ赤外線を照射して各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合に、各部品ごとに分解する分解手段とを備えたことを特徴とする赤

外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置。

【請求項 10】 前記筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段は、他の手段から独立した装置で構成されていることを特徴とする上記請求項 9 記載の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、オーディオ機器、ビデオ装置、テレビジョン受像機、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等の各種電気製品の廃棄時に、筐体を構成する複数の樹脂部品について、各樹脂部品の材質が正確に検出できるようにした筐体と赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法、樹脂製筐体の材質検出・分解方法および材質検出・分解装置に係わる。詳しくは、オーディオ機器その他各種の電気製品のケースやキャビネット等の筐体を構成する複数の樹脂部品について、分解時に各樹脂部品の材質が正確に検出できるようにして、リサイクルの材質ごとの分別作業の時間の短縮と、低コスト化とを可能にした筐体と赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法、樹脂製筐体の材質検出・分解方法および材質検出・分解装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、オーディオ機器、ビデオ装置、テレビジョン受像機、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等の各種電気製品では、いわゆる樹脂部品から組み立てられたキャビネットあるいはケース等の筐体が用いられている。しかも、多くの場合に、1 個の筐体は、種類の異なる材質から形成された複数の樹脂部品が用いられている。一方、近年は環境保護の観点から、製品の廃棄時にリサイクルすることが求められており、分解された各樹脂部品を材質別に分別する作業が必要である。すなわち、特に樹脂製品から構成された筐体のリサイクル時には、単に分解作業が面倒であるだけでなく、分解後の材質別の分別作業も要求されるため、コストアップになっている。

【0003】ところで、従来から、樹脂部品の材質の判定には、部品の表面に赤外線を照射し、その反射光の周波数分布を検出する方法が用いられている。例えば、赤外線による材質検出装置は、測定対象とする樹脂等の材料の表面に赤外線を照射し、その反射光あるいは透過光の吸収スペクトルによって、樹脂等の材料を構成する物質の種類を判定する機能を有している。なお、このような樹脂部品の材質の判定方法は、主として材料の分析や測定等を目的とした業務で採用されており、リサイクル対策においてはまだ使用されていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の赤外線照射による材質の判定方法を採用しても、表面に凹凸や斜面を有する筐体の場合には、正確な材質の判定が行えない、と

いう問題がある。この発明では、1 個の筐体が種類の異なる材質で形成された複数の樹脂部品から組み立てられている場合でも、各組み立て部品の材質が正確に検出できるようにして、製品廃棄時におけるリサイクルで、迅速かつ容易な分解作業と分別作業を可能にすることにより、リサイクルコストの低減化を実現することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の筐体では、オーディオ機器その他各種の電気製品の樹脂製ケースやキャビネット等の筐体において、リサイクルに備えて、筐体を構成する樹脂部品の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成している。

【0006】請求項 2 の筐体では、複数の樹脂部品によって構成された筐体において、リサイクルの分解と分別作業に備えて、樹脂部品の一方に第 1 の赤外線照射用のスペースと、このスペースの一部を貫通する孔部とを形成し、他方の樹脂部品の該貫通する孔部に対応する位置に、第 2 の赤外線照射用のスペースを形成している。

【0007】請求項 3 の筐体では、オーディオ機器その他各種の電気製品の樹脂製ケースやキャビネット等の筐体において、筐体を構成する樹脂部品の一部に、赤外線照射用のスペースとして形成する平面にチャックスペースを付加している。

【0008】請求項 4 の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法では、赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルとテーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段とを設け、赤外線照射手段から赤外線照射用のスペースとして筐体に形成された小平面へ赤外線を照射し、その反射光のスペクトルによって樹脂部品の材質を判定する。

【0009】請求項 5 の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法では、複数の樹脂部品から構成された筐体で、各樹脂部品にそれぞれ赤外線照射用のスペースが形成されているときは、各樹脂部品の材質を順次判定する。

【0010】請求項 6 の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法では、赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルとテーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、複数の樹脂部品から構成された筐体を各樹脂部品ごとに分解する分解手段とを設け、筐体の各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられているとき、各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合には、各樹脂部品に分解する。

【0011】請求項 7 の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置は、赤外線照射手段と、各物質ごとの赤

外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルとテーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、1つの筐体が複数の樹脂部品で構成されており、各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられているとき、各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合に、各部品ごとに分解する分解手段とを有している。

【0012】請求項8の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法では、赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルとテーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、複数の樹脂部品から構成された筐体を各樹脂部品ごとに分解する分解手段と、筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段とを設け、筐体の各樹脂部品に赤外線を照射したとき、所望の反射光が得られない場合には、スペース加工手段によって筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成し、その反射光のスペクトルによって樹脂部品の材質を判定するようにしている。

【0013】請求項9の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置は、赤外線照射手段と、各物質ごとの赤外線反射光のスペクトルの情報を記憶するテーブルと、赤外線受光素子によって検出される反射光のスペクトルとテーブルのスペクトルの情報とを参照して筐体を構成する樹脂部品の材質を判定する材質判定手段と、筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段と、1つの筐体が複数の樹脂部品で構成されており、各樹脂部品に赤外線照射用のスペースが設けられていないとき、スペース加工手段によって筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成し、赤外線を照射して各樹脂部品の材質を判定した結果、異なる材質であることを検出した場合に、各部品ごとに分解する分解手段とを有している。

【0014】請求項10の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置は、筐体の一部に赤外線照射用のスペースとして小平面を形成する熱プレスや切削等のスペース加工手段は、他の手段から独立した装置で構成している。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明では、従来の赤外線照射による材質の判定方法が、表面に凹凸や斜面を有する筐体の場合に正確な判定が困難な原因は、筐体の表面から所望の反射光が得られないためである、という点に着目し、リサイクル時に使用する赤外線照射用の小平面、すなわち、照射スペースを予め筐体に形成しておく点に第1の特徴を有している。また、赤外線照射装置と製品自

動分解装置とを組み合わせることによって、材質の判定とリサイクル作業の自動処理化を可能にした点に第2の特徴を有している。さらに、赤外線照射による材質の判定時に、筐体の表面から所望の反射光が得られないときは、赤外線照射用の小平面（照射スペース）を筐体に形成して正確な材質の判定とリサイクル作業の自動処理化を可能にした点に第3の特徴を有している。

【0016】ここで、赤外線照射による材質の判定方法について簡単に説明する。ある物質に赤外線を照射すると、物質に応じて所定の波長の光が選択的に吸収される。そこで、物質の化学構造を知りたい場合には、その物質（試料）に赤外線を照射してその物質を透過させ、透過した光の波長ごとの強さを測定すれば、赤外線吸収スペクトルが得られる（赤外線分光光度計）。このように、物質の種類に応じて赤外線吸収スペクトルは異なるが、この赤外線吸収スペクトルは、透過光だけでなく、反射光についても同様である。すなわち、赤外線の反射光によって材質を判定する場合にも、どの物質に赤外線を照射すると、どのような反射光スペクトルが得られるかは既知である。

【0017】この発明では、反射光によって材質の判定を行うので、筐体を使用される可能性のある全ての樹脂物質について、その赤外線吸収スペクトルをテーブル等に格納しておく。また、筐体を構成する樹脂部品の一部で、ユーザの使用に直接支障が生じない任意の場所に、廃棄時のリサイクルの作業に備えて、赤外線を照射するためのスペース（小平面）を予め設けておく（請求項1から請求項3の発明）。このような小平面を設けることによって、樹脂部品の表面に凹凸があったり、あるいは斜面があったりしても、赤外線を所望の方向（赤外線検出器が配置された位置）へ正確に反射させることができる。

【0018】そして、リサイクルのための分解時には、各樹脂部品に設けられた赤外線照射用のスペースに対して赤外線を照射し、その反射光のスペクトルとテーブルの内容とを参照して、樹脂の材質を判定する（請求項4と請求項5の発明）。さらに、1つの筐体が複数の樹脂部品から構成されているときは、各樹脂部品の材質を判定し、異なる材質の部品の場合には、各樹脂部品に分解する（請求項6と請求項7の発明）。次に、照射スペースを有していなかったり、表面に凹凸や斜面を有する従来の筐体については、熱プレスや切削加工によって照射スペースを形成して、樹脂部品の材質を判定する（請求項8から請求項10の発明）。

【0019】第1の実施の形態

この実施の形態は、請求項1と請求項2の発明に対応している。この第1の実施の形態は、1つの筐体が複数の樹脂部品から構成された場合であり、筐体を構成する樹脂部品自体に予めリサイクル時の材質判定に備えて、部品の表面に照射された赤外線が正確に反射されるような

小平面（照射スペース）を形成する点に特徴を有している。

【0020】図1は、この発明による赤外線材質判定を容易にした筐体について、その要部構成の実施の形態の一例を示す図で、(1)は略側面図、(2)は小平面の上面図である。図の符号において、1は上部品、1aは上部品1に形成された照射スペース、2は下部品、3a～3cは上部品1に形成された各照射スペースの形状を示し、1Rは赤外線を示す。

【0021】この図1(1)に略側面図で示す筐体は、樹脂からなる上部品1と下部品2とで構成されている。そして、上部品1の一部で、ユーザの使用に直接影響を与えない部分に、照射スペース1aを設けている。この図1(1)には、照射スペース1aの形状を明確に示すために、拡大して示しているが、その大きさは、後述するように直径1～5mm程度であり、深さによって大きめの照射スペース1aを形成する。なお、その位置は、筐体を構成する樹脂部品の一部で、ユーザの使用に直接支障が生じない任意の場所を選ぶことが可能であるが、赤外線の照射時に容易に見付け出せる端面に近い場所が好ましい。

【0022】この照射スペース1aは、赤外線1Rの照射方向に対してほぼ垂直の平面である。また、照射スペース1aの形状は、図1(2)に示すように、例えば円形のスペース3aや長円のスペース3b、方形のスペース3cのように、任意の形状でよく、その寸法は直径や長さが1～5mm程度である。リサイクル時には、図1(1)に示すように、この照射スペース1aに対して赤外線1Rを照射してその反射光を検出し、そのスペクトルにより上部品1の材質を判定する（請求項1の発明）。

【0023】なお、この図1(1)には、上部品1にのみ照射スペース1aを設ける場合を示しているが、下部品2にも、適当な位置に同様な照射スペースを設けることはいうまでもない。ところで、部品同士が結合されている筐体の場合、それぞれの材質を判定するために、上部品1に設けた照射スペース1aの一部に貫通孔を設け、貫通孔に対応する下部品2にも照射スペースを形成しておけば、2つの部品1、2の材質を迅速に判定することが可能になる。

【0024】図2は、この発明の筐体について、他の実施の形態の一例を示す略側面図である。図における符号は図1と同様であり、1bは上部品1に形成された照射スペース、1cは照射スペース1bの一部に設けられた貫通孔、2aは下部品2に形成された照射スペースを示す。

【0025】この図2に示す筐体も、先の図1(1)と同様に、上部品1と下部品2とで構成されているが、上部品1だけでなく、下部品2にも、照射スペース2aが設けられている点が異なっている。この図2のように、下部品2にも照射スペース2aを設けておけば、上部品1

の樹脂の材質判定と、下部品2の樹脂の材質判定とを連続して実行することができる。リサイクルの場合には、筐体を構成部品に分解した後に、各部品を材質ごとに分別するので、もし、上部品1と下部品2とが同一の材質であれば、両部品を分解する作業を省略することによって、リサイクルコストが低減される。したがって、上部品1と下部品2とから構成された筐体でも、各樹脂部品の材質を素早く判定することができる（請求項2の発明）。

【0026】第2の実施の形態

この第2の実施の形態は、請求項3の発明に対応している。この第2の実施の形態は、先に説明したような照射スペースが形成された筐体をさらに改良し、材質の判定工程あるいは判定後に行う分解工程の自動化にも対応できるようにした点に特徴を有している。

【0027】図3は、この発明の筐体について、第3の実施の形態の一例を示す略側面図である。図における符号は図1と同様であり、1dは上部品1に形成された照射スペース、4はチャックを示す。

【0028】この図3に示した上部品1は、先の図1(1)に対応しているが、照射スペース1dの面積が著しく大であり、自動判定／分解工程で使用するロボットのチャック4が係合されるスペースを付加している。チャック4が係合されるスペースは、筐体の重量や大きさに応じて必要な力が加えられるように増減されるが、一般的には、長さ方向（図3に示した左右の方向）が大になり、幅方向（図3の紙面と垂直の方向）には余り大きくする必要はない。この図3に示した上部品1は、後で説明する第3や第4の実施の形態での自動化に好適である。

【0029】第3の実施の形態

この第3の実施の形態は、請求項4と請求項5の発明に対応している。この第3の実施の形態は、先の第1と第2の実施の形態で説明したような照射スペースが形成された筐体に対して、赤外線を照射してその材質を判定する材質検出方法に特徴を有している。先に述べたように、予め各物質ごとの赤外線吸収スペクトルを測定しておき、ある物質を反射した赤外線吸収スペクトルと比較参照すれば、その物質の種類を判定することができる。

【0030】赤外線による材質の検出には、赤外線光源である発光素子と赤外線受光素子とを隣接して配置しておき、測定対象の筐体を構成する樹脂部品に予め設けられた照射スペース（小平面）の面に対してほぼ垂直に赤外線を照射すると、照射された赤外線の一部は表面で吸収され、残りの反射光が赤外線受光素子によって検出される。この反射光の赤外線吸収スペクトルと、予め測定しておいた物質ごとの赤外線吸収スペクトルを参照して、測定対象の樹脂の材質を判定する。以上の検出方法を工程図で説明する。

【0031】図4は、この発明の赤外線による樹脂製筐

体の材質検出方法について、その主要な工程を示す図である。図の符号において、S 1 ～ S 4 は工程を示す。

【0032】まず、測定対象の樹脂部品から構成された筐体を、赤外線照射位置にセットする（工程 S 1）。そして、その赤外線照射用のスペースと位置合わせを行う（工程 S 2）。次に、赤外線を照射し（工程 S 3）、その反射光のスペクトルによって樹脂部品の材質を判定する（工程 S 4）。以上の工程によって、樹脂部品の材質が検出される（請求項 4 の発明）。また、先の図 2 に示したように、樹脂部品（図 2 の 1、2）にそれぞれ赤外線照射用のスペースが形成されているときは、各樹脂部品の材質を順次判定すればよい（請求項 5 の発明）。なお、これらの制御は、いわゆるソフト的なプログラム制御によって実現されることはいままでもない。

【0033】第 4 の実施の形態

この第 4 の実施の形態は、請求項 6 と請求項 7 の発明に対応している。この第 4 の実施の形態は、先の第 3 の実施の形態で説明した材質の判定結果によって、分解作業の要否の判定と必要な分解作業を自動的に実行する点に特徴を有している。すなわち、1 つの筐体が複数の樹脂部品から構成されていることを前提としており、各樹脂部品の材質が同じであるか（または異なるか）について判定し、もし、異なる材質の樹脂部品から構成されている場合に、それぞれの樹脂部品を分解する。したがって、分解工程は、同一の材質から構成された樹脂部品の分解作業が最終工程であり、多数の部品から構成されていても、同一の材質であれば、それ以上に分解する必要はない。以上の検出方法を工程図で説明する。

【0034】図 5 は、この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法について、その主要な工程を示す図である。図の符号において、S 1 1 と S 1 2 は工程を示す。

【0035】この図 5 に示す工程は、先の図 4 の工程に続いて行われる工程であり、各樹脂部品の材質が判定された後（図 4 の工程 S 4）、それぞれの材質が異なるかどうか判定する（工程 S 1 1）。材質が同じ（異ならない）ときは、それ以上に分解する必要はない。材質が異なっていれば、各樹脂部品を分解し（工程 S 1 2）、同じ材質ごとに分別する（請求項 6 の発明）。

【0036】図 6 は、この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、その実施の形態の一例を示すシステム構成図である。図の符号において、5 は筐体、1 1 は材質検出・分解装置、1 1 a は赤外線材質検出部、1 1 b は分解手段を示す。

【0037】この図 6 に示す装置には、従来から公知の工業用ロボットを利用し、リサイクル対象の筐体の搬送や、材質の異同の判定結果に応じて、さらに材質ごとに分解する必要がある複数の構成部品については、同一材質の部品になるように分解作業を行う。この図 6 では、赤外線による樹脂製筐体の材質検出、すなわち、赤外線

材質検出部 1 1 a によって行われる処理に主たる特徴を有しており、分解手段 1 1 b の構成自体は公知である。その後、分解された樹脂部品を材質別に分別する（請求項 7 の発明）。なお、これらの制御も、いわゆるソフト的なプログラム制御によって実現されるものである。

【0038】第 5 の実施の形態

この第 5 の実施の形態は、請求項 8 から請求項 1 0 の発明に対応している。先の第 1 から第 4 の実施の形態では、筐体を構成する樹脂部品に、予め照射スペース（小平面）が設けられている場合を前提として説明した。しかし、すでに製造された既存の筐体を構成する樹脂部品は、このような照射スペース（小平面）を有していない。この第 5 の実施の形態では、材質の判定時に筐体の表面から所望の反射光が得られない場合でも、赤外線照射による材質の正確な判定が行えるようにして、正確な材質の判定とリサイクル作業の自動処理化とを可能にした点に特徴を有している。

【0039】図 7 は、図 6 に示した樹脂製筐体の材質検出・分解装置によって材質検出を行った場合の一例を示すシステム構成図である。図における符号は図 6 と同様であり、6 は筐体、6 a はその赤外線の照射部を示す。

【0040】この図 7 に示すように、測定対象の筐体 6 に、照射スペース（小平面）が設けられていない場合には、赤外線材質検出部 1 1 a から照射された赤外線 I R は、筐体 6 の照射部 6 a で反射されるが、赤外線材質検出部 1 1 a には反射光が得られない。この第 5 の実施の形態では、このように所望の反射光が得られない筐体 6 についても、所望の反射光が得られるように、熱プレスや切削加工を行って照射スペース（小平面）を形成し、この照射スペースを使用して樹脂部品の材質を判定する。

【0041】図 8 は、この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、照射スペースを形成する原理を説明する図で、(1) は照射スペース加工の状態、(2) は赤外線の照射状態を示す図である。図の符号において、7 は傾斜面を有する筐体の一部、7 a はその照射スペースの形成領域、7 b は形成された照射スペース、8 は熱プレス、9 は赤外線放射部を示す。

【0042】一般に、既存の筐体は、先の図 7 に示したように、照射される赤外線 I R に対して垂直方向のスペースがないため、所望の反射光が得られないような筐体 6 であつたり、表面に凹凸があつて所望の強度の反射光が得られない筐体である。このような筐体については、図 8 (1) に破線で示すように、傾斜面を有する筐体の一部 7 に、照射される赤外線 I R に対して垂直方向の照射スペースを形成する（形成領域 7 a）。そのために、熱プレス 8 を当てることによって、照射スペースの形成領域 7 a を熔融し平面を形成する。なお、切削工具によって筐体 7 の一部を削り、照射スペースを形成するようにしてもよい。その後、図 8 (2) に示すように、形成され

た照射スペース 7 b に対して赤外線放射部 9 から赤外線を照射して、所望の反射光を得る。

【0043】図 9 は、この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、第 5 の実施の形態の一例を示すシステム構成図である。図の符号において、6 b は筐体 6 に形成された照射スペース、1 2 は材質検出・分解装置、1 2 a は赤外線材質検出部、1 2 b は分解手段、1 2 c はスペース加工部を示す。

【0044】この図 9 に示した材質検出・分解装置 1 2 は、先の図 6 や図 7 に示した材質検出・分解装置 1 1 と基本的には同様であるが、スペース加工部 1 2 c が付加されている点で異なっている。スペース加工部 1 2 c としては、例えば、部品排出ハンドと 2 本の加工ハンドを備えたターレットヘッド等を使用する。先の図 7 で説明したように、測定対象の筐体 6 に、照射スペース（小平面）が設けられていない場合には、筐体 6 の照射部 6 a で反射された赤外線を検出することができない。そこで、この図 9 に示す材質検出・分解装置では、赤外線材質検出部 1 2 a から筐体 6 に赤外線 I R を照射したとき、その反射光が得られない場合には、分解手段 1 2 b の代りにスペース加工部 1 2 c を使用して、先の図 8 で説明した方法で照射スペース 6 b を形成する。そして、この形成された照射スペース 6 b を使用して、樹脂部品の材質の判定を行う。以上の検出方法をフローで説明する。

【0045】図 10 は、この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法について、その材質検出時における主要な処理の流れを示すフローチャートである。図の符号において、S 21～S 26 はステップを示す。

【0046】ステップ S 21 で、赤外線材質検出部 1 2 a から樹脂部品に赤外線を照射して反射スペクトルを測定する。ステップ S 22 で、予め記憶した反射スペクトルの中から最も近い反射スペクトルを見つけて材質を判定する。ステップ S 23 で、材質が判定できたか否かみる。ステップ S 23 で材質が判定できないときは、ステップ S 24 へ進み、スペース加工部 1 2 c によって樹脂部品に照射スペースを形成し、先のステップ S 21 へ戻る。

【0047】また、先のステップ S 23 で材質が判定で判定できたときは、ステップ S 25 へ進む。ステップ S 25 で、分解手段 1 2 b によって樹脂部品の分解を行う。この場合には、スペース加工部 1 2 c を移動させて、分解手段 1 2 b による作業が可能のように調整する。ステップ S 26 で、分解された樹脂部品を、判定された材質ごとに指定された場所へ移送する。

【0048】このように、材質検出・分解装置 1 2 に、スペース加工部 1 2 c を付加することによって、既存の照射スペースを有していない筐体や、表面に凹凸のある筐体についても、迅速かつ正確に材質の判定を行うことができ、また、異なる材質の構成部品の場合には、その

分解作業を続行することが可能になる。なお、先の図 9 には、分解手段 1 2 b とスペース加工部 1 2 c とを併設し、赤外線材質検出部 1 2 a によって赤外線 I R の反射光が検出できないとき、その制御信号により、分解手段 1 2 b とスペース加工部 1 2 c とを切換えて動作させる場合を説明した（請求項 8 と請求項 9 の発明）。このように、照射スペースの形成と、材質判定のための赤外線 I R の照射とが連続して行えるようにすれば、作業能率が向上される。しかし、スペース加工手段と、分解手段 1 2 とを別個の装置で構成することも可能である

【0049】図 11 は、この発明の材質検出・分解装置で使用するスペース加工装置について、その実施の形態の一例を示す構成図である。図における符号は図 7 と同様であり、1 3 はスペース加工装置、1 3 a はスペース加工部を示す。

【0050】この図 11 に示したスペース加工装置 1 3 は、先の図 7 で説明したように、赤外線材質検出部 1 1 a によって赤外線 I R の反射光が検出できない筐体 6 と判定された場合に、その筐体 6 の一部に照射スペース（図 9 の 6 b）を形成する。その後、図 7 に示した材質検出・分解装置 1 1 によって、材質の判定と、必要な分解作業とを行う。これらの制御も、いわゆるソフト的なプログラム制御によって実現されるものである。

【0051】

【発明の効果】請求項 1 と請求項 2 の発明によれば、樹脂部品の表面に照射された赤外線が正確に反射されるような小平面（照射スペース）が形成されているので、リサイクル時の材質の判定を正確かつ迅速に行うことができ、作業時間の短縮によってリサイクルコストを低減することが可能になる。

【0052】請求項 3 の発明では、樹脂部品に照射スペースと自動分解装置への装脱時に使用するチャックスペースとを設けているので、リサイクル時の作業の自動化に対応することができる。

【0053】請求項 4 と請求項 5 の発明によれば、樹脂部品の材質を正確かつ迅速に判定することができる。

【0054】請求項 6 と請求項 7 の発明によれば、請求項 1 から請求項 5 の発明による効果に加えて、リサイクル時の分解作業の自動化にも対応することが可能になり、リサイクルコストを一層低減させることができる。

【0055】請求項 8 から請求項 10 の発明によれば、従来の照射スペースを有しない筐体についても材質の判定を行うことができるので、請求項 1 から請求項 7 の発明による効果に加えて、リサイクル時の分解作業の自動化にも対応することが可能になり、リサイクルコストを一層低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明による赤外線材質判定を容易にした筐体について、その要部構成の実施の形態の一例を示す図である。

【図 2】この発明の筐体について、他の実施の形態の一例を示す略側面図である。

【図 3】この発明の筐体について、第 3 の実施の形態の一例を示す略側面図である。

【図 4】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法について、その主要な工程を示す図である。

【図 5】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解方法について、その主要な工程を示す図である。

【図 6】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、その実施の形態の一例を示すシステム構成図である。

【図 7】図 6 に示した樹脂製筐体の材質検出・分解装置によって材質検出を行った場合の一例を示すシステム構成図である。

【図 8】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、照射スペースを形成する原理を説明する図である。

【図 9】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出・分解装置について、第 5 の実施の形態の一例を示すシステム構成図である。

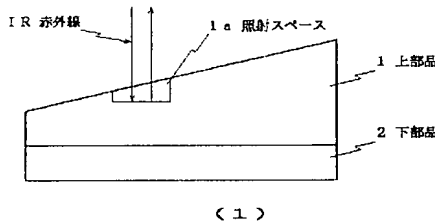
【図 10】この発明の赤外線による樹脂製筐体の材質検出方法について、その材質検出時における主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】この発明の材質検出・分解装置で使用するスペース加工装置について、その実施の形態の一例を示す構成図である。

【符号の説明】

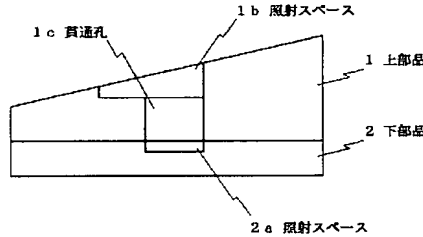
1 上部品、1 a 照射スペース、2 下部品、2 a 照射スペース、3 a ～ 3 c 照射スペースの形状、1 1 材質検出・分解装置、1 1 a 赤外線材質検出部、1 1 b 分解手段、1 2 材質検出・分解装置、1 2 a 赤外線材質検出部、1 2 b 分解手段、1 2 c スペース加工部

【図 1】

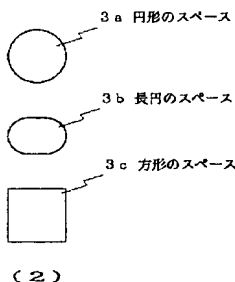
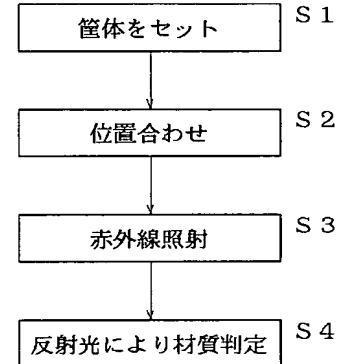


(1)

【図 2】

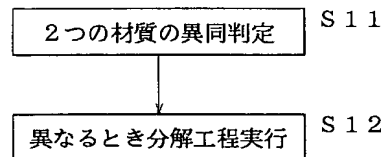


【図 4】

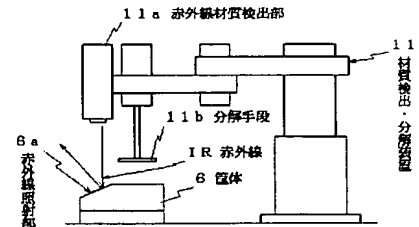


(2)

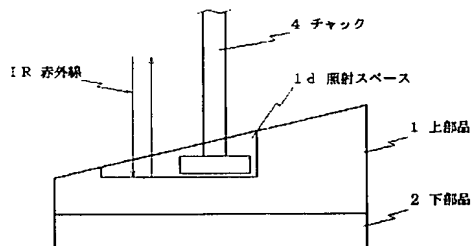
【図 5】



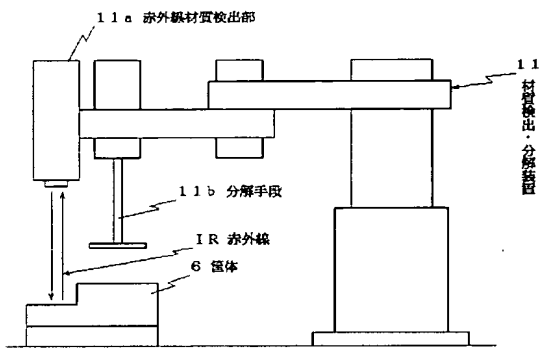
【図 7】



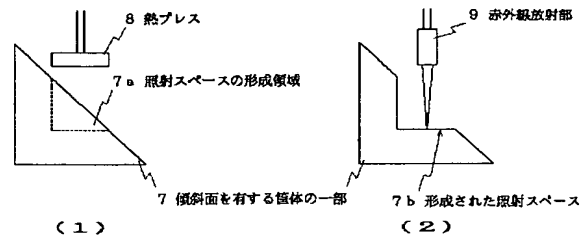
【図 3】



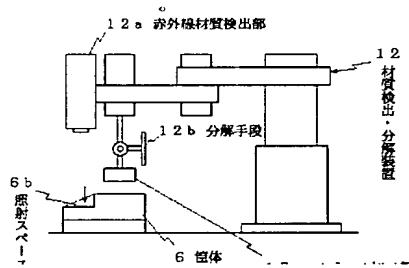
【図 6】



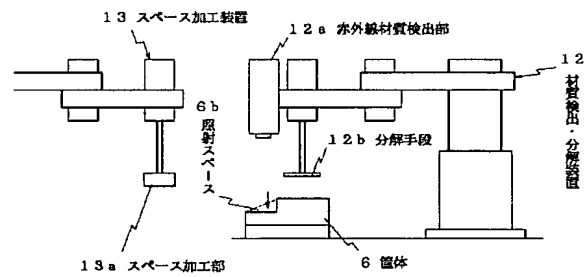
【図 8】



【図 9】



【図 11】



【図 1 0】

